



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000280339 A**(43) Date of publication of application: **10.10.00**

(51) Int. Cl

B29C 53/56
G03G 15/16
G03G 15/20
// B21D 51/02

(21) Application number: **11087066**(22) Date of filing: **29.03.99**(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor: **TAKEUCHI KAZUTAKA**
MAEKAWA ICHIRO
TANAKA YASUHIRO

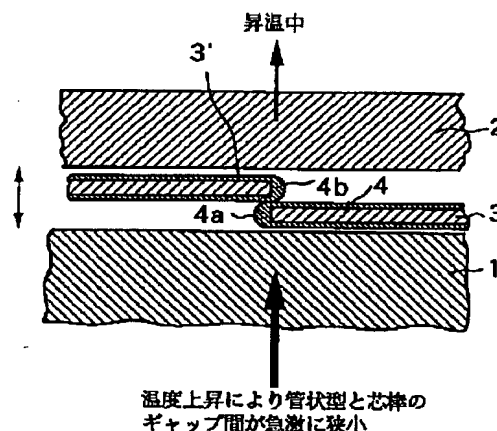
(54) **MANUFACTURE OF TUBULAR BODY, TUBULAR BODY, MANUFACTURE OF METAL TUBE, METAL TUBE AND FIXING FILM AND TRANSFER BELT OF IMAGE FORMING APPARATUS**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a thin-film tubular body having a thin-film metal layer at low cost and with high accuracy.

SOLUTION: A sheetlike film 4 prepared by coating at least one surface of a thin-film sheet 3 of metal with resin 3' is wound on a columnar inner mold member 1. The start 4a of the winding of the sheetlike film 4 and the end 4b of the winding are made to overlap each other and a tubular outer mold member 2 is fitted on the outside of the sheetlike film 4 being wound. By heating the inner mold member 1, the outer mold member 2 and the sheetlike film 4, the overlapping part of the sheetlike film is joined to make the film 4 a tubular body.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-280339

(P2000-280339A)

(43) 公開日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 2 9 C 53/56		B 2 9 C 53/56	2 H 0 3 2
G 0 3 G 15/16		G 0 3 G 15/16	2 H 0 3 3
15/20	1 0 1	15/20	1 0 1 4 F 2 0 9
// B 2 1 D 51/02		B 2 1 D 51/02	

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平11-87066	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成11年3月29日 (1999. 3. 29)	(72) 発明者	竹内 一貴 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	前川 一郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳 (外2名)

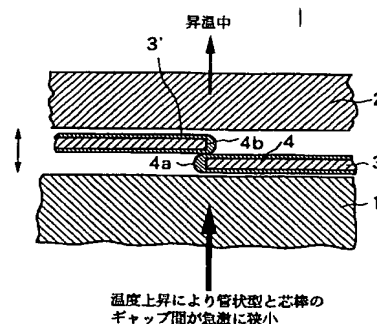
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管状体の製造方法及び管状体及び金属チューブの製造方法及び金属チューブ及び画像形成装置の定着用フィルム及び転写用ベルト

(57) 【要約】

【課題】 金属薄膜層を有する薄膜管状体を、低コスト、高精度に製造することができる管状体の製造方法を提供する。

【解決手段】 円柱状の内型部材1に、金属製薄膜シート3の少なくとも1方の面を樹脂3'で被膜したシート状フィルム4を巻き付け、シート状フィルム4の巻き始め4aと巻き終わり4bを重ね合わせ、巻き付けたシート状フィルム4の外側に管状の外型部材2を嵌め込み、内型部材1と、外型部材2と、シート状フィルム4を加熱して、シート状フィルムの重ね合わせ部を接合し、シート状フィルム4を管状体にする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円柱状の内型部材に、金属製薄膜シートの少なくとも 1 方の面を樹脂で被膜したシート状フィルムを巻き付け、該シート状フィルムの巻き始めと巻き終わりを重ね合わせ、該巻き付けたシート状フィルムの外側に管状の外型部材を嵌め込み、前記内型部材と、前記外型部材と、前記シート状フィルムを加熱して、前記シート状フィルムの重ね合わせ部を接合し、前記シート状フィルムを管状体にすることを特徴とする管状体の製造方法。

【請求項 2】 前記金属製薄膜シートに被膜する樹脂が溶剤に可溶であり、該溶剤に前記樹脂を溶解させた溶液を前記金属製薄膜シートに塗布することにより、該金属製薄膜シートが被膜されることを特徴とする請求項 1 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 3】 前記金属製薄膜シートが、アルミニウム系、又はニッケル系、又は鉄系の合金からなることを特徴とする請求項 1 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 4】 前記金属製薄膜シートの厚みが 5～50 μm であることを特徴とする請求項 1 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 5】 前記被膜する樹脂の厚みが 1～30 μm であることを特徴とする請求項 1 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 6】 前記金属製薄膜シートへの前記樹脂の被膜は、ディップコート法（溶液浸漬法）により行われることを特徴とする請求項 1 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 7】 前記円柱部材の熱膨張係数が前記管状型部材の熱膨張係数より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の管状体の製造方法により製造されたことを特徴とする管状体。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の管状体の最外層にフッ素樹脂層を設けたことを特徴とする画像形成装置の定着用フィルム。

【請求項 10】 円柱状の内型部材に、金属製薄膜シートの少なくとも 1 方の面をポリイミド前駆体で被膜し、且つ乾燥して溶媒を除去したシート状フィルムを巻き付け、該シート状フィルムの巻き始めと巻き終わりを重ね合わせ、該巻き付けたシート状フィルムの外側に管状の外型部材を嵌め込み、前記内型部材と、前記外型部材と、前記シート状フィルムを加熱して、前記ポリイミド前駆体のイミド転化反応を行わせると同時に、前記シート状フィルムの重ね合わせ部を接合し、前記シート状フィルムを管状体にすることを特徴とする管状体の製造方法。

【請求項 11】 前記金属製薄膜シートが、アルミニウム系、又はニッケル系、又は鉄系の合金からなることを特徴とする請求項 10 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 12】 前記金属製薄膜シートの厚みが 5～500 μm であることを特徴とする請求項 10 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 13】 前記被膜するポリイミド前駆体の厚みが 1～30 μm であることを特徴とする請求項 10 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 14】 前記金属製薄膜シートへの前記ポリイミド前駆体の被膜は、ディップコート法（溶液浸漬法）により行われることを特徴とする請求項 10 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 15】 前記円柱部材の熱膨張係数が前記管状型部材の熱膨張係数より大きいことを特徴とする請求項 10 に記載の管状体の製造方法。

【請求項 16】 請求項 10 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の管状体の製造方法により製造されたことを特徴とする管状体。

【請求項 17】 請求項 16 に記載の管状体の最外層にフッ素樹脂層を設けたことを特徴とする画像形成装置の定着用フィルム。

【請求項 18】 金属箔シートをセラミック製の円柱部材に巻き付け、その外側に前記円柱部材よりも熱膨張係数が小さいセラミック製の管状型部材を被せ、加熱して、前記金属箔シートの重ね合わせ部を融着し、管状体とすることを特徴とする金属チューブの製造方法。

【請求項 19】 前記円柱部材が、ジルコニアからなることを特徴とする請求項 18 に記載の金属チューブの製造方法。

【請求項 20】 前記円柱部材が、アルミナからなることを特徴とする請求項 18 に記載の金属チューブの製造方法。

【請求項 21】 前記管状型部材が、窒化珪素からなることを特徴とする請求項 18 に記載の金属チューブの製造方法。

【請求項 22】 前記管状型部材が、窒化ホウ素からなることを特徴とする請求項 18 に記載の金属チューブの製造方法。

【請求項 23】 前記加熱を、不活性ガス雰囲気中で行うことを特徴とする請求項 18 に記載の金属チューブの製造方法。

【請求項 24】 前記加熱を、誘導加熱装置により行うことを特徴とする請求項 18 に記載の金属チューブの製造方法。

【請求項 25】 前記金属箔シートがアルミニウムからなることを特徴とする請求項 18 に記載の金属チューブの製造方法。

【請求項 26】 前記金属箔シートがニッケルからなることを特徴とする請求項 18 に記載の金属チューブの製造方法。

【請求項 27】 請求項 18 乃至 26 のいずれか 1 項に記載の金属チューブの製造方法により製造されたことを

特徴とする金属チューブ。

【請求項 28】 請求項 27 に記載の金属チューブの少なくとも一方の面に樹脂層を被膜したことを特徴とする画像形成装置の定着用フィルム。

【請求項 29】 前記樹脂層がフッ素樹脂からなることを特徴とする請求項 28 に記載の画像形成装置の定着用フィルム。

【請求項 30】 請求項 27 に記載の金属チューブの少なくとも一方の面に樹脂層を被膜したことを特徴とする画像形成装置の転写用ベルト。

【請求項 31】 前記樹脂層がフッ素樹脂からなることを特徴とする請求項 30 に記載の画像形成装置の転写用ベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、精密部品を所定位置に高精度の位置精度を保証して搬送するのに用いる搬送用ベルトや、物品を包装、収納する収納用密閉包体などの環状、管状、筒状、リング状、及び、ベルト状のフィルム等の管状体、及び、管状体の製造方法に関し、本発明の主要な利用分野は画像形成装置の機能部品としての用途にある。

【0002】特に、トナー担持体の搬送一像転写一像定着用フィルムまたはベルトに関するものである。

【0003】

【従来の技術】従来、金属薄膜層を有する薄膜管状体の製造方法としては、(1)本願出願人が既に提案している特開平10-217371号公報に示すように、2枚のシート状樹脂フィルムの間に金属製薄膜シートを挟み込んだ状態で、巻き始めと終わりを重ね合わせるように円柱部材に巻き、この巻き付けたフィルムの外側に管状型部材を嵌め込み、その後全体を加熱して、フィルムの重ね合わせ部を接合してシート状フィルムを管状体にする方法、(2)樹脂又はその前駆体を熔融状態にし、予めチューブ状を成している金属製薄膜の内面あるいは外面上に所定量塗布し、脱溶媒処理(必要に応じては熱処理)した後に剥離するキャスト法など、が知られている。

【0004】上記の技術のうち、(1)の方法では、円柱部材の熱膨張係数を管状型部材の熱膨張係数より大きくしておくことにより、加熱時に両者の隙間が狭まり、重ね合わせた部分の段差が除去でき、全周にわたり膜厚の均一化が図れるとともに、その隙間を制御することにより全体の膜厚を任意に制御することが可能である。また、(2)の方法では、特に、チューブ状金属薄膜にポリイミド層を設ける手法が、特開平6-222695号公報に記載されている。

【0005】また従来、画像形成装置の定着方法としては熱定着方式が一般的であったが、近年、図12に示すように、フィルム状のエンドレスベルト4を介してヒー

ターにより、或は電磁誘導等によりベルト内部の金属層を発熱させることにより、トナーを加熱、溶融、固着(定着)する手法が提案され、あるいは実施されている。

【0006】これら上記2つのエンドレスベルト方式の定着方法では、薄膜のベルト(管状体)がヒーターとの間に介するだけであるので(或はベルトが直接発熱するので)、加熱部が短時間で所定の温度に達し、それにより、クイックスタート、省エネルギー等の利点も確認されている。

【0007】この中で、後者の電磁誘導加熱方式等では、エンドレスベルト内に金属層が必要であることは言うまでも無いが、近年、前者のヒーターによる加熱方式においても、定着効率を更に向上させるために定着用ベルトの熱伝導率を高める目的で、あるいは耐久性を高めるために機械的強度を更に向上させる目的で、一部に金属層を有するシームレスエンドレスベルトが要望されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の技術のうち、

(1)に示したように、円柱部材に、2枚のシート状樹脂フィルムの間に金属製薄膜シートを挟み込んだシートを、巻き始めと巻き終りが重なり合うように巻き、その外側に管状型部材を嵌め込み、熱膨張により円柱部材と管状型部材の隙間が狭まることを利用して、重なり部分の段差を潰し管状体を製造する方法においては、金属薄膜を覆う樹脂フィルムが熱可塑性樹脂であることが必要であり、非熱可塑性、或は熱硬化性であるポリイミド等の樹脂では成形が不可能である。また、ポリイミド前駆体を、乾燥した状態(イミド転化反応を実施する前の状態)でシート状フィルムとし、それを使用する方法が考えられるが、その状態でポリイミド前駆体及びその乾燥物を長時間保持することは困難である。これは、イミド転化反応をする前ではフィルムとしての剛性、靱性が無く、形状を安定させることが困難であると共に、少しずつイミド転化反応が進行するため、状態が一定で無いことが原因であると考えられる。

【0009】また、(2)のキャスト法に関しては、メッキ法、溶接法等により、予め薄膜金属管状体を用意することが必要である。しかも、メッキ法においては、所定膜厚にするには、かなりの時間を要し、結果的に高価なものとなる。また、溶接法等は金属膜シートを用い、後加工により管状体に成形する等の工程が必要となり、コストアップになることは避けられない。

【0010】また、(2)のキャスト方に関連して、従来の金属チューブの成形法としては、上記の方法以外にも次の二つが知られている。

(a) 金属を完全に熔融状態にして行う、押出しや射出成形法。

(b) 金属シートを丸めて重なり部分のみ、加圧や加熱

することによりチューブ化する方法。

【0011】これらの成形法のうち、(a)の押し出し成形について、以下に簡単に述べる。

【0012】まず、高温・高圧によりビレットを完全溶解させる。次に、金属管の押し出し成形を行う押し出しプレスにおいて、例えば特開昭48-65160号公報に示されるように、コンテナ内に収容したビレットに押盤、ステム等を介して力を加える。これにより、ビレットを塑性変形させてダイ孔より押し出し、所望の断面形状を有する金属チューブの押し出し製品を得る。この際、ユージン・セジュールネ法として、ガラス粉末を水ガラス等のバインダーで固めたガラスパッドをダイとビレットとの間の潤滑材として用い、押し出し時のビレットとダイとの摩擦をガラス潤滑により減少させ、さらに、断熱効果をも奏するようにしている。

【0013】しかしながら、従来のガラスパッドを用いた金属チューブの製造方法の場合、金属チューブを押し出し成形した際に、押し出された金属チューブの先端側の外面に「像肌」と称される凹凸状の表面欠陥が生じるという問題点がある。さらに、上記の製造方法で製造した金属チューブは、低粘度の熔融金属を成形したものであるため、全周に渡り厚みムラを±10%以内に抑えることは困難である。

【0014】また、金属箔シートを丸め、シートの繋ぎ目をプレス機によって押し潰し、金属チューブを製造する方法では、重ね合わせ部は完全に押し潰され、シームレス化することが可能である。しかしながら、その際生じたと考えられる余分な金属が他の部分にはみだし、全体的に金属チューブの径が大きくなる欠点を有している。

【0015】また、押し出し機やプレス機等の製造装置が大型化するため、製造コストが高くなる問題点を有している。

【0016】本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、金属薄膜層を有する薄膜管状体を、低コスト、高精度に製造することができる管状体の製造方法及びその製造方法により製造された管状体を提供することである。

【0017】また、本発明の他の目的は、金属製のチューブを低コスト、高精度に製造することができる金属製チューブの製造方法及びその製造方法により製造された金属製チューブを提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる管状体の製造方法は、円柱状の内型部材に、金属製薄膜シート of の少なくとも一方の面を樹脂で被膜したシート状フィルムを巻き付け、該シート状フィルムの巻き始めと巻き終わりを重ね合わせ、該巻き付けたシート状フィルムの外側に管状の外型部材を嵌め込み、前記内型部材と、前記外型部材

と、前記シート状フィルムを加熱して、前記シート状フィルムの重ね合わせ部を接合し、前記シート状フィルムを管状体にすることを特徴としている。

【0019】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記金属製薄膜シートに被膜する樹脂が溶剤に可溶であり、該溶剤に前記樹脂を溶解させた溶液を前記金属製薄膜シートに塗布することにより、該金属製薄膜シートが被膜されることを特徴としている。

【0020】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記金属製薄膜シートが、アルミニウム系、又はニッケル系、又は鉄系の合金からなることを特徴としている。

【0021】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記金属製薄膜シートの厚みが5～500μmであることを特徴としている。

【0022】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記被膜する樹脂の厚みが1～30μmであることを特徴としている。

【0023】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記金属製薄膜シートへの前記樹脂の被膜は、ディップコート法（溶液浸漬法）により行われることを特徴としている。

【0024】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記円柱部材の熱膨張係数が前記管状型部材の熱膨張係数より大きいことを特徴としている。

【0025】また、本発明に係わる管状体は、請求項1乃至7のいずれか1項に記載の管状体の製造方法により製造されたことを特徴としている。

【0026】また、本発明に係わる画像形成装置の定着用フィルムは、請求項8に記載の管状体の最外層にフッ素樹脂層を設けたことを特徴としている。

【0027】また、本発明に係わる管状体の製造方法は、円柱状の内型部材に、金属製薄膜シート of の少なくとも一方の面をポリイミド前駆体で被膜し、且つ乾燥して溶媒を除去したシート状フィルムを巻き付け、該シート状フィルムの巻き始めと巻き終わりを重ね合わせ、該巻き付けたシート状フィルムの外側に管状の外型部材を嵌め込み、前記内型部材と、前記外型部材と、前記シート状フィルムを加熱して、前記ポリイミド前駆体のイミド転化反応を行わせると同時に、前記シート状フィルムの重ね合わせ部を接合し、前記シート状フィルムを管状体にすることを特徴としている。

【0028】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記金属製薄膜シートが、アルミニウム系、又はニッケル系、又は鉄系の合金からなることを特徴としている。

【0029】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記金属製薄膜シートの厚みが5～500μmであることを特徴としている。

【0030】また、この発明に係わる管状体の製造方法

において、前記被膜するポリイミド前駆体の厚みが $1 \sim 30 \mu\text{m}$ であることを特徴としている。

【0031】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記金属製薄膜シートへの前記ポリイミド前駆体の被膜は、ディップコート法（溶液浸漬法）により行われることを特徴としている。

【0032】また、この発明に係わる管状体の製造方法において、前記円柱部材の熱膨張係数が前記管状型部材の熱膨張係数より大きいことを特徴としている。

【0033】また、本発明に係わる管状体は、請求項10乃至15のいずれか1項に記載の管状体の製造方法により製造されたことを特徴としている。

【0034】また、本発明に係わる画像形成装置の定着用フィルムは、請求項16に記載の管状体の最外層にフッ素樹脂層を設けたことを特徴としている。

【0035】また、本発明に係わる金属チューブの製造方法は、金属箔シートをセラミック製の円柱部材に巻き付け、その外側に前記円柱部材よりも熱膨張係数が小さいセラミック製の管状型部材を被せ、加熱して、前記金属箔シートの重ね合わせ部を融着し、管状体とすることを特徴としている。

【0036】また、この発明に係わる金属チューブの製造方法において、前記円柱部材が、ジルコニアからなることを特徴としている。

【0037】また、この発明に係わる金属チューブの製造方法において、前記円柱部材が、アルミナからなることを特徴としている。

【0038】また、この発明に係わる金属チューブの製造方法において、前記管状型部材が、窒化珪素からなることを特徴としている。

【0039】また、この発明に係わる金属チューブの製造方法において、前記管状型部材が、窒化ホウ素からなることを特徴としている。

【0040】また、この発明に係わる金属チューブの製造方法において、前記加熱を、不活性ガス雰囲気中で行うことを特徴としている。

【0041】また、この発明に係わる金属チューブの製造方法において、前記加熱を、誘導加熱装置により行うことを特徴としている。

【0042】また、この発明に係わる金属チューブの製造方法において、前記金属箔シートがアルミニウムからなることを特徴としている。

【0043】また、この発明に係わる金属チューブの製造方法において、前記金属箔シートがニッケルからなることを特徴としている。

【0044】また、本発明に係わる金属チューブは、請求項18乃至26のいずれか1項に記載の金属チューブの製造方法により製造されたことを特徴としている。

【0045】また、本発明に係わる画像形成装置の定着用フィルムは、請求項27に記載の金属チューブの少な

くとも一方の面に樹脂層を被膜したことを特徴としている。

【0046】また、この発明に係わる画像形成装置の定着用フィルムにおいて、前記樹脂層がフッ素樹脂からなることを特徴としている。

【0047】また、本発明に係わる画像形成装置の転写用ベルトは、請求項27に記載の金属チューブの少なくとも一方の面に樹脂層を被膜したことを特徴としている。

【0048】また、この発明に係わる画像形成装置の転写用ベルトにおいて、前記樹脂層がフッ素樹脂からなることを特徴としている。

【0049】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0050】（第1の実施形態）図1乃至図11に本発明の第1の実施形態を示す。

【0051】図3において、1は金属・樹脂複合フィルム4を巻く心棒としての円柱部材であり、本実施形態においては中実棒部材を使用する。図5において、2は管状又は中空状の型部材であり、円柱部材1を挿通する内径を有している。

【0052】本例において、前記円柱部材としてはアルミニウムを使用し、管状型部材としてステンレス鋼を使用する。

【0053】次に、具体的実施例について述べる。

【0054】（第1の実施例）製造する管状体の内径に応じて金属製薄膜シートの寸法を選定し、また、それに応じて、円柱部材1、管状型部材2の大きさを選定する。

【0055】まず、図2に示すように、金属製薄膜シート3の両面に樹脂層3'を設ける方法について述べる。

【0056】ポリエーテルサルフォン（PES）をN-メチル-2-ピロリドン（NMP）溶液中に30wt%溶解したものを用意する。これに金属製薄膜シート3を浸し、図1に示すような引き上げ装置（ディップコート装置）5を用い、引き上げスピード20mm/minで引き上げる。その後、150℃、30分で脱溶媒処理を行い樹脂層3'を被膜し、複合シート状フィルム4を得る。この時の複合シート4の状態を図2に示す。

【0057】使用する金属製薄膜シート3として、ここではアルミニウム薄膜を縦、横の寸法を78.5mm×300mmのシート状に切断したものを用意する。なお、金属製薄膜シート3の膜厚は30 μm とした。

【0058】また、被膜されたPES樹脂層3'の厚みは10 μm であり、両面被膜されているので、複合シート4としての総厚みは50 μm である。

【0059】円柱部材1には、熱膨張係数が 2.4×10^{-5} （/℃）のアルミニウム、管状型部材2には、熱膨張係数が 1.2×10^{-5} （/℃）のステンレス鋼を使用

した。

【0060】なお、円柱部材1の直径寸法は25.00mm、長さは330mmとした。また管状型部材2の内径寸法は25.20mm、外径寸法は30.0mm、長さは330mmである。

【0061】円柱部材1と管状型部材2の寸法は後述する加熱工程での加熱の際（温度300℃の時）に、円柱部材1の外径と管状型部材2の内径の寸法の差が100μmになるように予め設計した。

【0062】まず、図3に示すように、円柱部材1の外周面1aに、用意した金属薄膜含有シート（複合シート）4を、その両端4a、4bが図4のように重なり合うように巻き付ける。なお、本実施例では、内部の金属製薄膜3の寸法を、用意した円柱部材1の外周と等しいとしたので、その両端部は図4に示すように突き合う位置になる（同位置になる）。また、含有されている金属薄膜シート3の端部が重なり合う状態においての例は第2の実施例に示すが、いずれの場合においても使用に好適であることは言うまでも無い。

【0063】次に、円柱部材1に巻いた複合シート4を図5のように、管状型部材2の中に挿入する。

【0064】そして、円柱部材1、複合シート4、管状型部材2を図6に示す加熱炉10内に挿入設置して加熱する。加熱炉10の詳細構造を図7に示す。

【0065】図7において、加熱炉の不図示のベース上に支持台7を固定し、支持台7上にヒータ8を配置し、ヒータ8の内側に被加熱体（円柱部材1、複合シート4、管状型部材2）を配置するスペース9aを形成する。ヒータ8は不図示の温度制御手段により温度制御が行われる。

【0066】加熱炉10内での加熱条件は、加熱温度300±5℃で、加熱時間30±1分である。この加熱時間は、複合シート4の樹脂部分の熔融温度と、樹脂の熱劣化を考慮して決定する。

【0067】加熱炉10内での加熱工程において、円柱部材1、管状型部材2、複合シート4は図8乃至図10に示すように変化する。

【0068】まず、加熱炉10内に置かれた複合シート4の樹脂部分は、心棒の円柱部材1と管状型部材2との隙間に巻かれて両端4a、4bが重ね合わせ部を形成している。

【0069】当初、円柱部材1の外径と管状型部材2の内径の寸法ギャップは200μmである。

【0070】この状態から円柱部材1、複合シート4、管状型部材2は加熱されてそれぞれの部材の温度が上昇する。円柱部材1と管状型部材2はそれぞれの熱膨張係数に応じて膨張し始める（図8）。

【0071】複合シート4の樹脂部分3'は温度上昇につれて軟化し始める。円柱部材1と管状型部材2は温度上昇につれて膨張し始めるが、円柱部材1のアルミニウ

ム材料の熱膨張係数が管状型部材2のステンレス鋼の熱膨張係数より大きいので、円柱部材1の外径と管状型部材2の内径の寸法ギャップは初期の低温状態より狭まってくるようになる（図9）。

【0072】円柱部材1と管状型部材2の隙間の狭まりとともに、間に挟まれたPES樹脂3'は更に軟化し、複合シートの両端4a、4bの重ね合わせ部は互いに溶着して接合状態になる。なお、円柱部材1と管状型部材2のギャップは最終的に所望のフィルム厚と同じになり、膜厚が全周にわたり均一化される（図10）。

【0073】上記の30分の加熱時間の経過後、加熱を止め、冷却工程に移行する（図11）。この冷却工程での冷却は、加熱工程の加熱の停止後、自然冷却状態にして円柱部材1、複合シート4、管状型部材2を冷却させてもよいが、冷却時間短縮のため、或は樹脂部分の物性安定化のために急冷してもよい。

【0074】本例では加熱後、液槽内の冷却水に漬けて、270℃/分の冷却速度で冷却し、全体が室温になったところで複合管状体4を円柱部材1から離型した。

【0075】取り出された複合管状体4は管状（円筒状）に奇麗に仕上がっており、最初の樹脂部分の重ね合わせ部4a、4bの箇所も奇麗に接合されていた。

【0076】次に、上記方法により製造した複合管状体4の使用形態について述べる。

【0077】本実施例により得られた、内部にアルミニウム金属層の含有された複合管状体4の最外層にフッ素樹脂でコーティングを施した後、図12に示す画像形成装置（LBP、レーザービームプリンタ）の定着器の定着用ベルト4として使用する例を示す。

【0078】図において、4は本実施例による複合管状体（定着用ベルト）である。6Aは定着用ベルト4の加熱用ヒータであり、ヒータ6Aはヒータホルダ6Bに保持されている。6Cはステータ材であり、略U字形状に形成されている。

【0079】定着用ベルト4はステータ材6Cとヒータホルダ6Bの外周面に嵌め込むように組み込まれている。

【0080】6Dは加圧ローラであり不図示の駆動手段により駆動される。

【0081】定着器は図示のように、定着用ベルト4と加圧ローラ6Dとの間に画像を形成するトナーを担持した紙などの担持体6Eを搬送挿通させて、ヒータから受けた定着用ベルト4の熱をトナーに伝達するとともに、トナーを紙の上に加圧、加熱により定着させるわけである。このとき、本実施例による定着用ベルト4はベルトの膜厚寸法の均一性の精度が非常に高いことと、樹脂部分の重ね合わせ部分の膜厚寸法も他と同等であることから、ベルト4からトナーへの熱伝達の不均一を生じず、非常に高画質を得ることができた。

【0082】次に、本実施形態に適用できるフィルム材

料について述べる。

【0083】本実施形態に使用できる樹脂材料は、その前駆体等が溶液状態であるもの、或は溶液に溶解するものであれば、どのような材料でも使用に好適であるが、特に、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミド、熱可塑性ポリイミド系材料、ポリベンゾイミダゾール、ポリイミド（ポリアミド酸）等の耐熱製樹脂が定着用ベルトとして更に好適である。また上記の樹脂材料に耐熱補強、導電性、熱伝導性付与等の目的で有機、無機の微粉末の少なくとも1種を配合した樹脂、或いはあらゆる倍率で延伸強化した樹脂シート等も使用し得る。

【0084】ここで、有機の微粉末としては、例えば縮合型ポリイミド粉末など、無機の微粉末としては、カーボンブラック粉末、酸化マグネシウム粉末、フッ化マグネシウム粉末、酸化珪素粉末、酸化アルミニウム粉末、窒化ホウ素粉末、窒化アルミニウム粉末、酸化チタン粉末等の無機球状微粒子、炭素繊維、ガラス繊維等の繊維状粒子、6チタン酸カリウム、8チタン酸カリウム、炭化珪素、窒化珪素等のウィスカー状粉末などあらゆる形状、大きさの微粉末が好適である。

【0085】またこれら微粉末の配合量として総含量でベース樹脂に対し、5～70wt%にすることが望ましい。

【0086】また、上記樹脂フィルム材料については、上述した円柱部材1と管状型部材2の間に巻き付け挿入して加熱軟化、圧縮作用により得た管状体の肉厚の均一性の確保のため、かつ管状型部材との離型を容易にするために、成形収縮率を0.6～2.0%の範囲内にした材料を使用することにより均一性が保証された。

【0087】（第2の実施例）図13乃至図18に第2の実施例を表す。

【0088】本実施例の特徴は、被膜される樹脂層として樹脂中で最高の耐熱性を持つ、非熱可塑性樹脂のポリイミドを用いたことにある。また本実施例においては、金属薄膜層が重なっている状態で成形した例を示し、これが定着用ベルトとして使用した際に支障がない程の膜厚均一性を保つことを示す。

【0089】本実施例で使用する円柱部材1、管状型部材2の材質及び形状は、全て第1の実施例と同様である。ただし、円柱部材1と管状型部材2の寸法は後述する加熱工程での加熱の際（温度450℃の時）に、円柱部材1の外径と管状型部材2の内径の寸法の差が100μmになるように予め設計変更した。

【0090】また、第1の実施例より長さが3（mm）長い金属製薄膜シート（81.5mm×300mm）、ここではニッケル薄膜シート3を選定する。次に第1の実施例と同様の方法で、ニッケルシート3の両面に樹脂層3'を設ける。これを更に具体的に説明する。

【0091】被膜される溶液としてポリイミドの前駆体（ポリイミドワニス）を使用し、これにニッケルシート

3を浸し、図1に示すような引き上げ装置（ディップコート装置）5を用い、引き上げスピード30mm/minで引き上げる。その後、150℃、30分で脱溶媒処理を行い樹脂層3'（ポリアミド酸）を被膜する。

【0092】なお、金属製薄膜シート3の膜厚は20μmである。また、被膜されたポリアミド酸樹脂層3'の厚みは15μmであり、両面被膜されているので、複合シート4としての総厚みは50μmである。

【0093】また、本実施例のように金属部分を重ねる場合、金属薄膜の厚み（t）と、得られる所望の管状体の厚み（T）との間は、以下の関係にあることが肝要である。

【0094】 $t < T/2$

これは、金属薄膜の重なり部分は、熱、圧力による潰れは余り期待できないので（多少は潰れるが）、以上のような関係を満たすことが均一な厚みの管状体を得る上で重要となってくる。つまり本実施例では、所望の管状体の厚みは50μmであるので、使用する金属薄膜シート3の厚みとしては25μm未満とすることが望ましい。

【0095】以上のように用意したニッケル薄膜含有シート（複合シート）4を、図13に示すように、円柱部材1の外周面1aに、その両端部が重なり合うように巻き付ける。本実施例では、図14のように金属層3が3mm重なっている。

【0096】更に、円柱部材1に巻いた複合シート4を、図15のように、管状型部材2の中に挿入する。

【0097】そして、円柱部材1、複合シート4、管状型部材2を図6に示す加熱炉10内に挿入設置して加熱する。

【0098】加熱炉10内での加熱条件は、加熱温度450±5℃で、加熱時間180±3分である。上記加熱時間はポリイミド材料のイミド転化温度、及び必要時間を考慮して決定する。

【0099】加熱炉内での加熱工程において円柱部材1、管状型部材2、複合シート4は図16乃至図18に示すように変化する。まず、加熱炉10内に置かれた複合シート4のポリアミド酸樹脂部分は、心棒の円柱部材1と管状型部材2との隙間に巻かれて両端4a、4bが重ね合わせ部を形成している。当初、円柱部材1の外径と管状型部材2の内径の寸法ギャップは200μmである。

【0100】この状態から円柱部材1、複合シート4、管状型部材2は加熱されてそれぞれの部材の温度が上昇する。円柱部材1と管状型部材2はそれぞれの熱膨張係数に応じて膨張し始める（図16）。

【0101】複合シート4のポリアミド酸3'は温度上昇につれてイミド化転化反応を開始する。円柱部材1と管状型部材2は温度上昇につれて膨張し始めるが、円柱部材1のアルミニウム材料の熱膨張係数が管状型部材2のステンレス鋼の熱膨張係数より大きいので、円柱部材

1 の外径と管状型部材 2 の内径の寸法ギャップは初期の低温状態より狭まってくるようになる (図 17)。

【0102】円柱部材 1 と管状型部材 2 の隙間の狭まりとともに、間に挟まれたポリアミド酸 3' は各層内でイミド化が進行すると共に、両型 1, 2 の間の圧力により、シートの両端 4 a, 4 b の重ね合わせ部において層間でもイミド化反応が進行し、両端部は互いに接合状態になる。

【0103】なお、円柱部材 1 と管状型部材 2 のギャップは最終的に所望のフィルム厚と同じになり膜厚が全周にわたり均一化される (図 18)。

【0104】上記の加熱の経過後、加熱を止め、第 1 の実施例と同様の手法により 300℃/分の冷却速度で冷却する。

【0105】全体が室温になったところで複合シート 4 を円柱部材 1 から離型した。取り出された複合シート 4 は奇麗に管状 (円筒状) に仕上がっており、最初の樹脂、金属部分の重ね合わせ部 4 a, 4 b の箇所も奇麗に接合されていた。

【0106】また、金属薄膜部が重なっている部分の膜厚は 52~54 μm であり、他の部分より 4~8% 程度厚くなる。しかし、図 12 に示すような定着用ベルト 4 として使用する際には、全体の膜厚が平均に対し ±10% の範囲内であれば (本実施例においては 45~55 μm)、画像に影響しないことが分かっている。

【0107】実際に、本実施例により得られた、内部にニッケル金属層の含有されたポリイミド管状体 4 の最外層にフッ素樹脂でコーティングを施した後、図 12 に示す画像形成装置 (LBP, レーザービームプリンタ) の定着器の定着用ベルト 4 として使用した。その結果、本実施例によるポリイミド・ニッケル複合定着用ベルト 4 は、①ベルトの膜厚寸法の均一性の精度が非常に高いことと、また②重ね合わせ部分の膜厚寸法も他とほぼ同等であること、また、③ポリイミドという非常に高い耐熱性を持つ樹脂を使用しているため、定着温度を非常に高く設定できること、の 3 点から、トナーへの熱伝達の不均一を生じず、非常に高画質を得ることが確認できた。

【0108】なお、ポリイミド樹脂中に、前述した無機微粉末を適量配合したものを使用すると更に耐熱性が向上し、定着特性も向上する。

【0109】(第 3 の実施例) 図 19、図 20 に第 3 の実施例を表す。

【0110】本実施例では、定着用ベルトの生産に限定し、第 2 の実施例の生産性を更に向上させるため、フッ素樹脂層-金属薄膜層-ポリイミド層の 3 層をより効率よく生産するプロセスの例を示す。

【0111】本実施例で使用する円柱部材 1、管状型部材 2、金属製薄膜シート 3 の材質及び寸法形状は、全て第 2 の実施例と同様である。ただし、円柱部材 1 と管状型部材 2 の寸法は後述する加熱工程での加熱の際 (温度

450℃の時) に、円柱部材 1 の外径と管状型部材 2 の内径の寸法の差が 130 μm になるように予め設計変更した。

【0112】まず第 2 の実施例と同様の方法で、ニッケルシート 3 の両面にポリアミド酸樹脂層 3' を設ける。

【0113】このニッケル・ポリアミド酸複合シート 4 を、図 19 に示すように、円柱部材 1 の外周面 1 a に、その両端部が重なり合うように巻き付ける。

【0114】次に、その複合シート 4 の外周面に、フッ素樹脂粉体、或はフッ素樹脂シート、フッ素樹脂チューブの内、いずれか 1 つを塗布、或は設置する (被せる)。

【0115】更に、それらの円柱部材 1、巻いた複合シート 4、フッ素樹脂層 11 を図 20 のように、管状型部材 2 の中に挿入する。なお、本実施例の図においては、フッ素樹脂層 11 として四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエーテル共重合体 (PFA) チューブ 12 μm を使用し、またその内面には接着剤層 (プライマー) が 3 μm の厚みで塗布してある。

【0116】そして、第 2 の実施例と同様に加熱工程に移行する。

【0117】加熱炉 10 内での加熱条件は、加熱温度 450±5℃で、加熱時間 180±3 分である。

【0118】上記加熱により、ポリイミド材料のイミド転化反応及び各層の接合、またフッ素樹脂の焼成、接着が同時に進行される。

【0119】上記の加熱の経過後、加熱を止め、第 2 の実施例と同様の手法により 300℃/分の冷却速度で冷却する。

【0120】全体が室温になったところで複合シート 4 を円柱部材 1 から離型した。取り出された複合シート 4 は奇麗に管状 (円筒状) に仕上がっており、最初の樹脂、金属部分の重ね合わせ部 4 a, 4 b の箇所も奇麗に接合されていた。また、最外層に設置したフッ素樹脂層 11 (PFA) も奇麗に且つ強固に接合されていた。

【0121】これを、図 12 に示すような定着用ベルト 4 として使用する際には、今まで必要であったフッ素樹脂コーティングを後処理により施す必要も無く、生産性も非常に向上した。

【0122】また、本実施例によれば、最外層に形成するフッ素樹脂層の表面粗さを任意に設定することが出来る (管状型部材の内面の表面粗さを転写するため)。

【0123】なお、上記の第 1 の実施形態では、金属薄膜シートの両面に樹脂層を被膜する例について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、金属薄膜シートの片面のみに樹脂層を被膜する場合にも適用可能である。

【0124】(第 2 の実施形態) 図 21 乃至図 31 に本発明の第 2 の実施形態を示す。

【0125】図 21 において、21 は金属箔シート 24

を巻く心棒としての円柱部材であり、本例においては中実棒部材を使用する。図22において、22は管状又は中空状の型部材であり、円柱部材21を挿通する内径を有している。

【0126】本例において、円柱部材21としてはジルコニアを使用し、管状型部材22として窒化珪素を使用する。なお、ジルコニアの熱膨張係数は 4×10^{-5} (°C)、窒化珪素の熱膨張係数は 1.2×10^{-5} (°C)である。

【0127】次に、具体的実施例について述べる。

【0128】(第1の実施例) 製造する金属チューブの内径に応じて金属箔シートの寸法を選定し、また、それに
10 に応じて、円柱部材21、管状型部材22の大きさを選定する。

【0129】まず、金属箔シート24として、アルミ箔シート、ここでは厚さ $50 \mu\text{m}$ のシートを縦、横の寸法を $77.0\text{mm} \times 300\text{mm}$ に切断したものを用意する。

【0130】なお、円柱部材21の直径寸法は 24.0mm 、長さは 330mm であり、また管状型部材22の内径寸法は 24.20mm 、外径寸法は 30.0mm 、長さは 330mm である。

【0131】円柱部材21と管状型部材22の寸法は、後述する加熱工程での加熱の際に、温度 675°C の時に、円柱部材21の外径と管状型部材22の内径の寸法差が $50 \mu\text{m}$ になるように予め設計する。

【0132】ここで、図21のように円柱部材21にアルミ箔シートを1周、両端A部が重なり合うように巻き付ける。

【0133】次に、円柱部材21に巻いた金属箔シート24を図22のように、管状型部材22の中に挿入する。

【0134】そして、円柱部材21、金属箔シート24、管状型部材22を図23に示す加熱炉23内に挿入設置して加熱する。

【0135】加熱炉23の詳細構造を図27に示す。図27において、加熱炉の不図示のベース上に支持台30を固定し、支持台30上に加熱炉ヒータ28を配置し、ヒータ28の内側に被加熱体(円柱部材21、金属箔シート24、管状型部材22)を配置する加熱炉スペース27を形成する。ヒータ28は不図示の温度制御手段により温度制御が行われる。

【0136】加熱炉23内での加熱条件は、加熱温度 $675 \pm 5^\circ\text{C}$ で、加熱時間 30 ± 1 分である。

【0137】加熱時間は金属箔シート材料の熔融温度と、金属箔シートの酸化による劣化を考慮して決定する。

【0138】加熱炉23内での加熱工程において円柱部材21、管状型部材22、金属箔シート24は図24乃至図26に示すように変化する。

【0139】まず、加熱炉23内に置かれた金属箔シート24は、心棒の円柱部材21と管状型部材22との隙間に巻かれて、重ね合わせ部を形成している。

【0140】円柱部材21の外径と管状型部材22の内径の寸法ギャップは $200 \mu\text{m}$ である。

【0141】この状態から円柱部材21、金属箔シート24、管状型部材22は加熱されてそれぞれの部材の温度が上昇する。円柱部材21と管状型部材22はそれぞれの熱膨張係数に応じて膨張し始める(図24)。

10 【0142】金属箔シート24は温度上昇につれて軟化し始める。円柱部材21と管状型部材22は温度上昇につれて膨張し始めるが、円柱部材21のジルコニア材料の熱膨張係数が管状型部材22の窒化珪素の熱膨張係数より大きいので、円柱部材21の外径と管状型部材22の内径の寸法ギャップは初期の低温状態より狭まってくるようになる(図25)。

【0143】円柱部材21と管状型部材22の隙間の狭まりとともに、間に挟まれた金属箔シート24は軟化し始める。

20 【0144】その後、金属箔シートの重ね合わせ部は溶着され、接合状態になる。また、接合部の厚みは $50 \mu\text{m}$ になっている。

【0145】なお、円柱部材21と管状型部材22のギャップは、最終的に所望のシート厚と同じになり、膜厚が全周にわたり均一化される(図26)。

【0146】上記の20分の加熱時間の経過後、加熱を止め、冷却工程に移行する。

30 【0147】この冷却工程での冷却は加熱工程の加熱の停止後、円柱部材21、金属箔シート24、管状型部材22を自然冷却により行う。なお、冷却工程の短縮化のため、冷却ファンによる強制空冷により冷却してもよい。

【0148】本例では加熱後、強制空冷により、 $100^\circ\text{C}/\text{分}$ の冷却速度で冷却し、全体が室温になったところで金属チューブの離型工程に入る。

【0149】ここで、得られた金属チューブを離型する工程について述べる。

【0150】離型工程の第1は、一体である円柱部材21と管状型部材22を脱離することである。

40 【0151】更に、離型工程の第2として、円柱部材21の外表面または管状型部材22の内表面に付着している金属箔シート24を離型する(図28は、円柱部材21から金属箔シート24を離型する工程の例を示している)。

【0152】取り出されたシートは管状(円筒状)に仕上がっており、最初の金属箔シートの重ね合わせ部の箇所も奇麗に接合されていた。

【0153】上記の方法により製造した金属チューブの使用形態について述べる。

50 【0154】本実施例により得られた金属チューブの最

外層にフッ素樹脂でコーティングを施した後、図29に示す画像形成装置（LBP、レーザービームプリンタ）の定着器の定着フィルム24として使用する例を示す。

【0155】図において、24は本実施例の管状フィルム（定着フィルム）である。26Aは定着フィルム24の加熱用ヒータであり、ヒータ26Aはヒーターホルダ26Bに保持されている。

【0156】26Cはステー部材であり、略U字形状に形成されている。

【0157】定着フィルム24はステー部材26Cとヒーターホルダ26Bの外周面に嵌め込むように組み込まれている。

【0158】26Dは加圧ローラであり不図示の駆動手段により駆動される。

【0159】定着器は図示のように、定着フィルム24と加圧ローラ26Dとの間に画像を形成するトナーを担持した紙などの担持体26Eを搬送挿通させて、ヒータから受けた定着フィルム24の熱をトナーに伝達するとともに、トナーを紙の上に加圧、加熱により定着させるわけである。このとき、本実施例による定着フィルム24はフィルムの膜厚寸法の均一性の精度が非常に高いことと、シート状フィルムの重ね合わせ部分の膜厚寸法も他と同等であることから、フィルムからトナーへの熱伝達の不均一を生じず、非常に高画質を得ることができた。

【0160】また、本実施例による金属チューブを画像形成装置の転写ベルトとして使用した場合の図を図30に示す。31は感光ドラム、32はトナー、また33は金属チューブ24の両面に樹脂コートをした転写ベルトを示している。

【0161】転写ベルトとして、両面樹脂コートをした金属チューブ（ベルト）を用いることによって、従来の樹脂やエラストマー単体によるベルトの性能と比較して、高精度な搬送と高耐久性が期待できる。

【0162】なお、本実施例に使用する金属箔シートとして以下の材料が挙げられる。

【0163】アルミ箔シート、銅箔シート、鉄系箔シート、各種合金箔シート等などが挙げられる。

【0164】（第2の実施例）本例の特徴は、円柱部材21の材料として、ジルコニアから更に安価で軽量のアルミナへ変更した点にある。ここで、ジルコニアの比重6.0に対し、アルミナの比重は3.0である。

【0165】まず円柱部材21の外径と管状型部材22の内径の寸法設定は、両者を675℃に加熱した時の隙間が50μmになるように設定する。さらに、円柱部材21に巻き付ける金属箔シートの材質も第1の実施例と同様、厚み50μmのアルミ箔シートである。

【0166】ここで、図21のように円柱部材21に金属箔シート24を一層巻き付けた後、両端のA部が重なり合うように巻き付ける。

【0167】次に、図22に示すように、金属箔シート24を巻き付けた円柱部材21を管状型部材22の中に挿入し、その後加熱炉23内に設置し、675℃で35min加熱する。

【0168】上記の加熱工程において、円柱部材21と管状型部材22はともに加熱され、材料の熱膨張係数の差による寸法膨張差を生じて、隙間間隔が狭まり、金属箔シート24の加熱軟化によるシートの両端部分の溶着接合作用により管状となる。

10 【0169】加熱工程後、加熱炉23から取り出し、円柱部材21、金属箔シート24、管状型部材22を冷却する。冷却後、金属箔シート（金属チューブ）24を円柱部材21と管状型部材22から抜き出したところ、金属箔シートの肉厚寸法が全体的に50±5μmの金属チューブが得られた。

20 【0170】（第3の実施例）本例の特徴は、管状型部材21の材料を窒化珪素から熱伝導性に優れた窒化ホウ素に変更し、生産性を向上させたことにある。ここで、窒化珪素の熱伝導率15W/m・Kに対し、窒化ホウ素の熱伝導率は40W/m・Kである。

【0171】まず円柱部材21の外径と管状型部材22の内径の寸法設定は、両者を675℃に加熱した時の隙間が50μmになるように設定する。さらに、円柱部材21に巻き付ける金属箔シートの材質も第1の実施例と同様、厚み50μmのアルミ箔シートである。

【0172】ここで、図21のように円柱部材21に金属箔シート24を一層巻き付けた後、両端A部が重なり合うように巻き付ける。

30 【0173】次に、図22に示すように、金属箔シート24を巻き付けた円柱部材21を管状型部材22の中に挿入し、その後加熱炉23内に設置し、675℃で20min加熱する。

【0174】上記加熱工程において、円柱部材21と管状型部材22はともに加熱され、材料の熱膨張係数の差による寸法膨張差を生じて、隙間間隔が狭まり、金属箔シート24の加熱軟化によるシートの両端部分の溶着接合作用により管状となる。

40 【0175】加熱工程後、加熱炉から取り出し、円柱部材21、金属箔シート24、管状型部材22を冷却する。冷却後、金属箔シート（金属チューブ）24を円柱部材21と管状型部材22から抜き出したところ、金属箔シートの肉厚寸法が全体的に50±5μmの金属チューブが得られた。

【0176】（第4の実施例）本例の特徴は加熱工程において、金属薄膜シートの酸化防止のため、窒素ガスやアルゴンなどの雰囲気下で成形することにある。

50 【0177】まず円柱部材21、および管状型部材22は、第1の実施例と同様ジルコニアならびに窒化珪素である。また、円柱部材21の外径と管状型部材22の内径の寸法設定は、両者を675℃に加熱した時の隙間が

50 μm になるように設定する。また、円柱部材 21 に巻き付ける金属箔シートの材質も第 1 の実施例と同様、厚み 50 μm のアルミ箔シートである。

【0178】ここで、図 21 のように円柱部材 21 に金属箔シート 24 を一層巻き付けた後、両端 A 部が重なり合うように巻き付ける。

【0179】次に、図 22 に示すように、金属箔シート 24 を巻き付けた円柱部材を管状型部材 22 の中に挿入し、その後加熱炉 23 内に設置し、675℃で 30 min 加熱する。このとき、加熱炉中に窒素ガスを毎分 1.5 l の流速でパージを行う。

【0180】上記加熱工程において、円柱部材 21 と管状型部材 22 はともに加熱され、材料の熱膨張係数の差による寸法膨張差を生じて、隙間間隔が狭まり、金属箔シート 24 の加熱軟化によるシートの両端部分の溶着接合作用により管状となる。

【0181】加熱工程後、加熱炉 23 から取り出し、円柱部材 21、金属箔シート 24、管状型部材 22 を冷却する。冷却後、金属箔シート（金属チューブ）24 を円柱部材 21 と管状型部材 22 から抜き出したところ、金属箔シートの肉厚寸法が全体的に 50 \pm 5 μm の金属チューブが得られた。さらに、加熱工程において、窒素ガス封入により、金属箔シートの酸化がなく、外観上特に表面が綺麗な金属チューブが得られた。

【0182】（第 5 の実施例）本例の特徴は、加熱工程を、高周波誘導加熱方式により行うことにある。この加熱方式により、管状型部材 22、円柱部材 21、および金属薄膜シート 24 を短時間で加熱することができ、生産性をさらに向上させることが可能である。

【0183】まず、本実施例で使用する円柱部材 21、および管状型部材 22 は、第 1 の実施例と同様ジルコニアならびに窒化珪素である。また、円柱部材 21 の外径と管状型部材 22 の内径の寸法設定は、両者を 675℃に加熱した時の隙間が 50 μm になるように設定する。また、円柱部材 21 に巻き付ける金属箔シートの材質も第 1 の実施例と同様、厚み 50 μm のアルミ箔シートである。

【0184】ここで、図 21 のように円柱部材 21 に金属箔シート 24 を一層巻き付けた後、両端 A 部が重なり合うように巻き付ける。

【0185】次に、図 22 に示すように、金属箔シート 24 を巻き付けた円柱部材 21 を管状型部材 22 の中に挿入し、その後、加熱のため図 31 の高周波誘導加熱装置内に設置する。高周波誘導加熱装置は、周波数 1 MHz、出力 8 Kw、5 秒間の出力条件でコイル 41 に通電して、金属箔シート 24 の表面温度が 675℃になるように制御した。また、このとき高周波誘導加熱装置中に窒素ガスを毎分 1.5 l の流速で封入する。

【0186】上記加熱工程において、円柱部材 21 と管状型部材 22 はともに加熱され、材料の熱膨張係数の差

による寸法膨張差を生じて、隙間間隔が狭まり、金属箔シート 24 の加熱軟化によるシートの両端部分の溶着接合作用により管状となる。

【0187】加熱工程後、誘導加熱炉から取り出し、円柱部材 21、金属箔シート 24、管状型部材 22 を冷却する。冷却後、金属箔シート（金属チューブ）を円柱部材 21 と管状型部材 22 から抜き出したところ、金属箔シートの肉厚寸法が全体的に 50 \pm 5 μm の金属チューブが得られた。さらに、加熱工程において、窒素ガス封入により、金属箔シートの酸化による熱劣化がなく、外観上特に表面が綺麗な金属チューブが得られた。

【0188】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、金属薄膜層を有する薄膜管状体を、低コスト、高精度に製造することができる管状体の製造方法及びその製造方法により製造された管状体を提供することができる。

【0189】また、金属製のチューブを低コスト、高精度に製造することができる金属製チューブの製造方法及びその製造方法により製造された金属製チューブを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ディップコーティング法（溶液浸漬法）を示す図である。

【図 2】複合シート（樹脂の被膜された金属薄膜）を示す図である。

【図 3】円柱部材にシート状フィルムを巻き付けた状態を示す図である。

【図 4】円柱部材の外周面に巻き付けたシート状フィルムの両端部分の重ね合わせの説明図である。

【図 5】円柱部材に複合シート状フィルムを巻き、その上に管状型部材を被せた状態の説明図である。

【図 6】加熱炉の説明図である。

【図 7】加熱炉の要部断面図である。

【図 8】円柱部材と管状型部材と複合シートの状態変化を示す図である。

【図 9】円柱部材と管状型部材と複合シートの状態変化を示す図である。

【図 10】円柱部材と管状型部材と複合シートの状態変化を示す図である。

【図 11】冷却状態の説明図である。

【図 12】画像形成装置の定着器の説明図である。

【図 13】第 2 の実施例の説明図である。

【図 14】第 2 の実施例の説明図である。

【図 15】第 2 の実施例の説明図である。

【図 16】円柱部材と管状型部材と複合シートの状態変化を示す図である。

【図 17】円柱部材と管状型部材と複合シートの状態変化を示す図である。

【図 18】円柱部材と管状型部材と複合シートの状態変化を示す図である。

21

【図 19】 第 3 の実施例の説明図である。

【図 20】 第 3 の実施例の説明図である。

【図 21】 金属薄膜シートを円柱部材に巻き付けたときの説明図である。

【図 22】 円柱部材に巻き付けた金属薄膜シートを管状型部材の中に挿入した状態の説明図である。

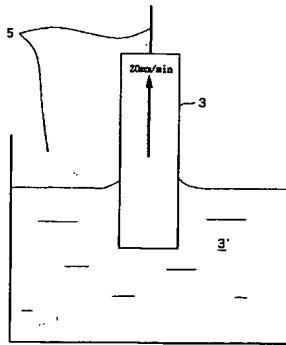
【図 23】 加熱炉の説明図である。

【図 24】 円柱部材に金属薄膜シートを巻き付け、その上に管状型部材を被せた状態のシートの重なり部分の室温状態の説明図である。

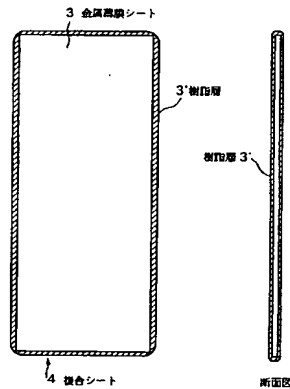
【図 25】 円柱部材に金属薄膜シートを巻き付け、その上に管状型部材を被せた状態のシートの重なり部分の昇温状態の説明図である。

【図 26】 円柱部材に金属薄膜シートを巻き付け、その上に管状型部材を被せた状態のシートの重なり部分の溶着状態の説明図である。

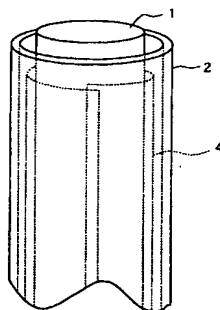
【図 1】



【図 2】



【図 5】



22

【図 27】 加熱炉の詳細説明図である。

【図 28】 離型工程の説明図である。

【図 29】 金属チューブを使用する画像形成装置の定着器の説明図である。

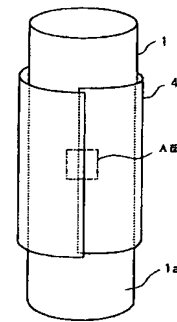
【図 30】 金属チューブ（ベルト）を使用する画像形成装置の転写ベルトの説明図である。

【図 31】 誘導加熱装置の説明図である。

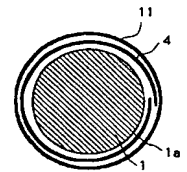
【符号の説明】

- 1 円柱部材
- 2 管状型部材
- 3 金属薄膜シート
- 4 複合シート
- 5 ディップコーティング槽
- 10 高温槽
- 11 フッ素樹脂（プライマー層）

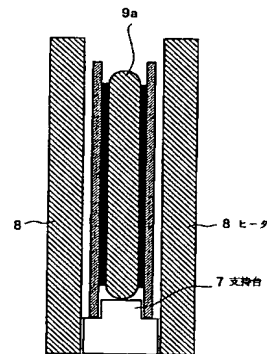
【図 3】



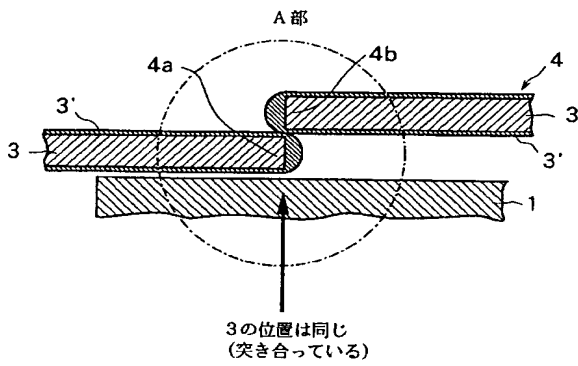
【図 19】



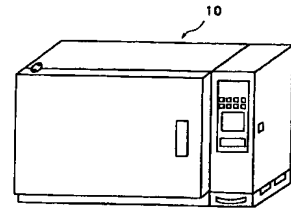
【図 7】



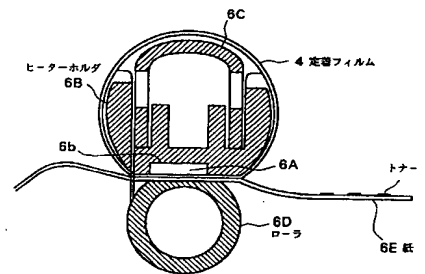
【図4】



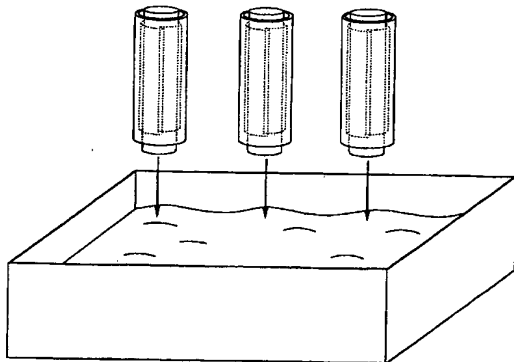
【図6】



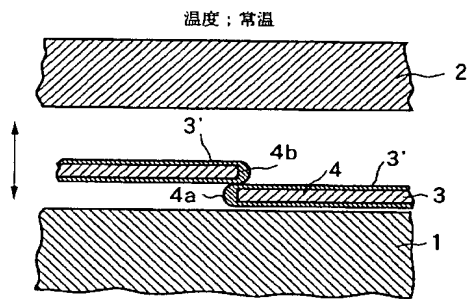
【図12】



【図11】

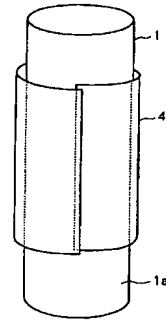


【図 8】

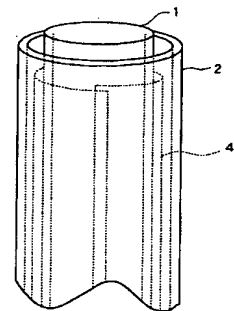


シートは重なったまま
管状型と心棒(円柱部分)との
ギャップはかなり大きい

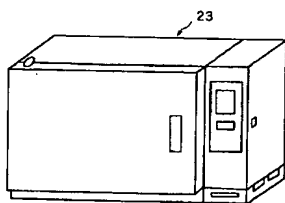
【図 13】



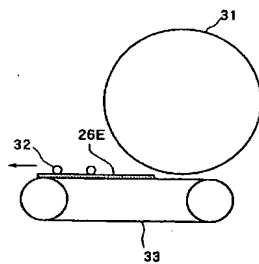
【図 15】



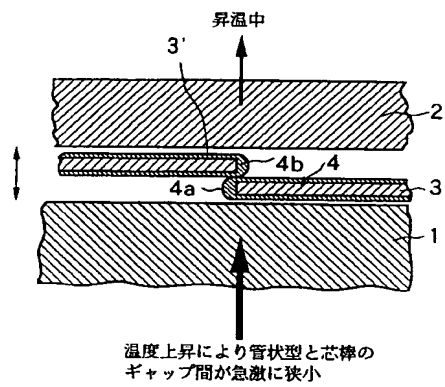
【図 23】



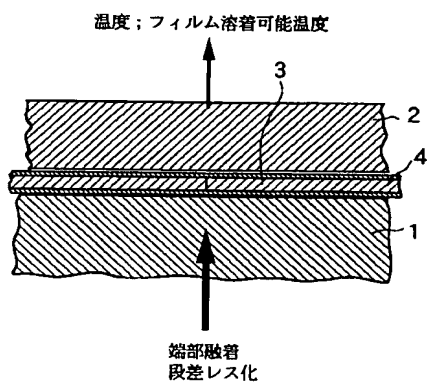
【図 30】



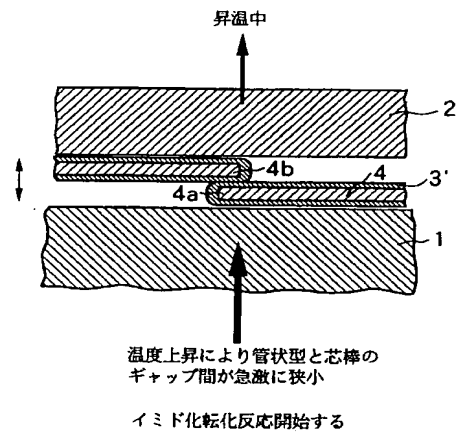
【図 9】



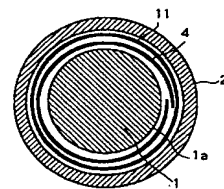
【図 10】



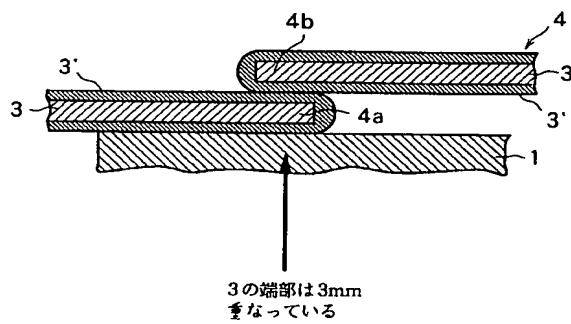
【図 17】



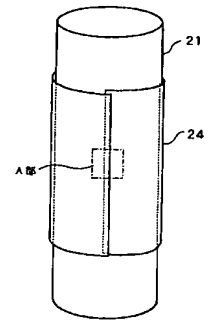
【図 20】



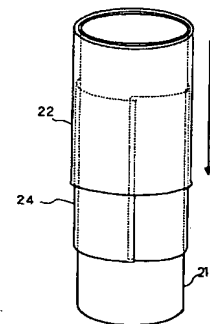
【図 14】



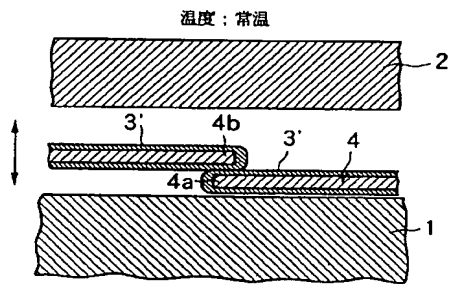
【図 21】



【図 22】

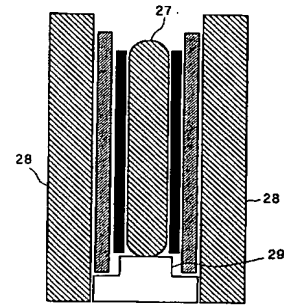


【図 16】



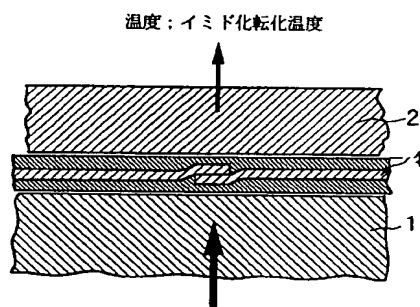
シートは重なったまま
管状型と心棒(円柱部分)との
ギャップはかなり大きい

【図 27】

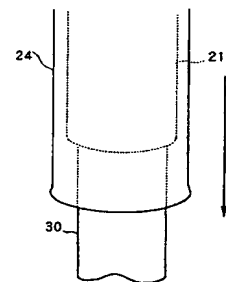


【図 28】

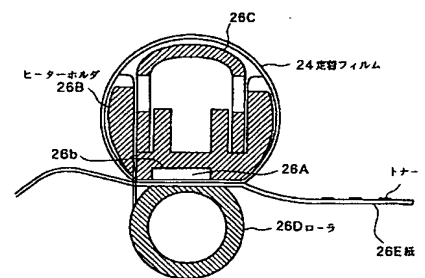
【図 18】



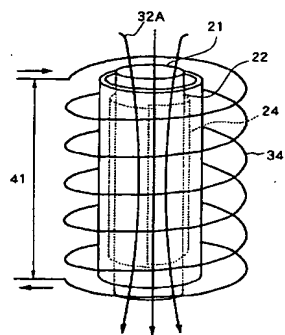
端部イミド化による結合
圧力による厚み均一化
(段差レス化)



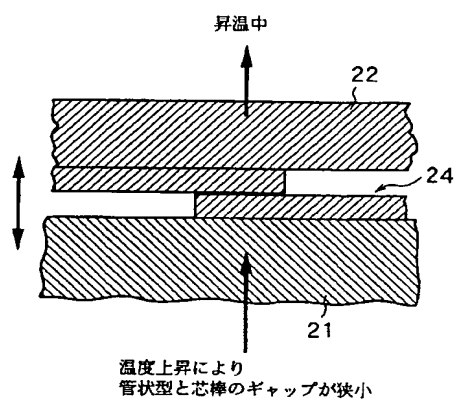
【图 29】



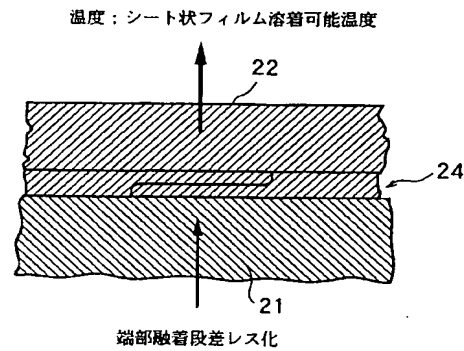
【図 3 1】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 康裕
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H032 BA09 BA18 DA13
 2H033 BA17 BA19 BA20 BE03
 4F209 AA16 AA40 AC03 AG01 AG03
 AG08 AH12 NA16 NB01 NG02
 NG05 NH18 NK01 NK07 NL02
 NW21